






CERAMIC DENTAL IMPLANT

Publication number: EP1450722
Publication date: 2004-09-01
Inventor: GAHLERT MICHAEL (DE)
Applicant: GAHLERT MICHAEL (DE)
Classification:
- international: **A61C8/00; A61C8/00**; (IPC1-7): A61C8/00
- European: A61C8/00C1A; A61C8/00E; A61C8/00G2
Application number: EP20020803789 20021123
Priority number(s): DE20011059683 20011130; WO2002EP13187 20021123

Also published as:

 WO03045268 (A1)
 US2005106534 (A1)
 EP1450722 (A0)
 DE10159683 (A1)
 AU2002356716 (A1)

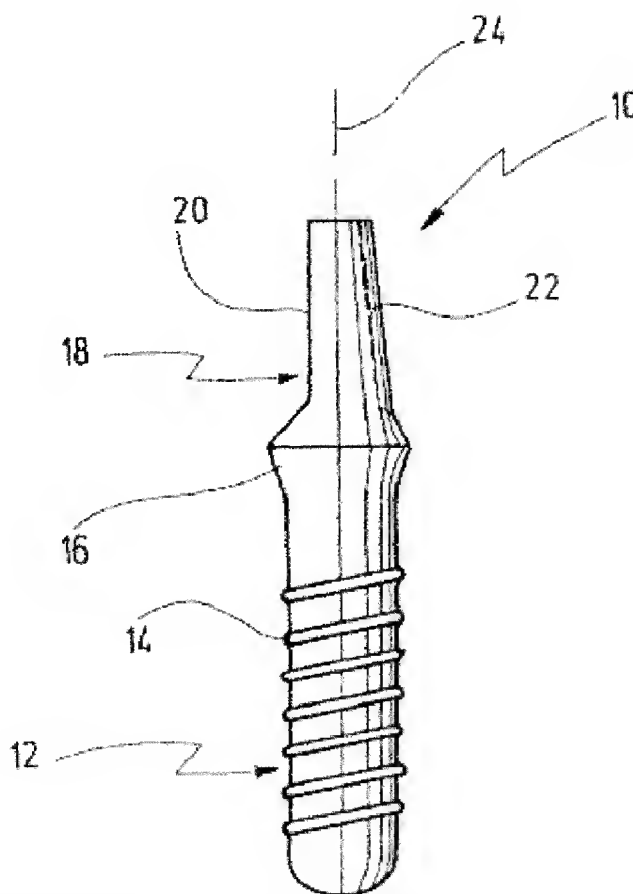
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for EP1450722

Abstract of corresponding document: **WO03045268**

The invention relates to a dental implant comprising an anchor part (12) for anchoring said implant in the bone and a mounting part (18) for receiving a prosthetic superstructure. According to the invention, the anchor part (12) and the mounting part (18) are configured in one piece from a zirconium oxide-based material and at least sections of the external surface of at least the anchor part are pre-treated using a subtractive removal method or are provided with a coating, which supports ossification.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

(11) Publication number:

(11) Numéro de publication:

EP 1 450 722 A0

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

WO 03/045268 (art. 158 des EPÜ).

International application published by the World
Intellectual Property Organisation under number:

WO 03/045268 (art. 158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

WO 03/045268 (art. 158 de la CBE).

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. Juni 2003 (05.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/045268 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61C 8/00

(74) Anwälte: GAHLERT, Stefan usw.; Witte, Weller & Partner, Postfach 105462, 70047 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/13187

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2002 (23.11.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 59 683.9 30. November 2001 (30.11.2001) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: GAHLERT, Michael [DE/DE]; Hirsch-Gereuth-Strasse 33, 80333 München (DE).

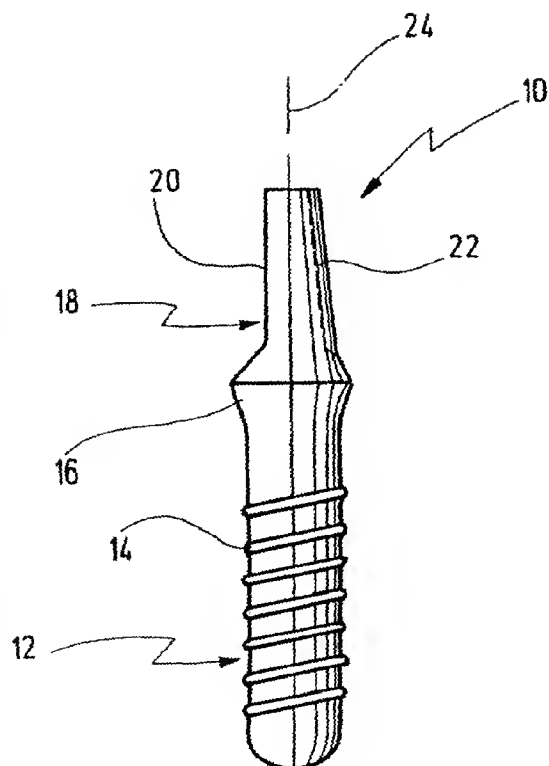
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CERAMIC DENTAL IMPLANT

(54) Bezeichnung: KERAMISCHES DENTALIMPLANTAT



(57) Abstract: The invention relates to a dental implant comprising an anchor part (12) for anchoring said implant in the bone and a mounting part (18) for receiving a prosthetic superstructure. According to the invention, the anchor part (12) and the mounting part (18) are configured in one piece from a zirconium oxide-based material and at least sections of the external surface of at least the anchor part are pre-treated using a subtractive removal method or are provided with a coating, which supports ossification.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Dentalimplantat mit einem Verankerungsteil (12) zur Verankerung im Knochen und mit einem Aufbauteil (18) zur Aufnahme einer prothetischen Suprakonstruktion angegeben, wobei Verankerungsteil (12) und Aufbauteil (18) einstückig aus einem Werkstoff auf Zirkonoxidbasis ausgebildet sind, und wobei zumindest das Verankerungsteil an seiner Aussenoberfläche zumindest teilweise durch ein subtraktives, abtragendes Verfahren vorbehandelt ist, oder mit einer Beschichtung versehen ist, durch die eine Verknöcherung unterstützt wird.



WO 03/045268 A1



SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

KERAMISCHES DENTALIMPLANTAT

Die Erfindung betrifft ein Dentalimplantat mit einem Verankerungsteil zur Verankerung im Knochen und mit einem Aufbauteil zur Aufnahme eines zu applizierenden Elementes, wie einem Abutment oder einer Kronen- Brücken- oder Prothesenkonstruktion.

Dentalimplantate werden seit mehr als 10 Jahren erfolgreich eingesetzt. Die überwiegende Anzahl der derzeit verwendeten Dentalimplantate bestehen aus Titan, da Titan einen ausreichend

niedrigen Elastizitätsmodul und eine relativ große Festigkeit aufweist. Des weiteren ist von besonderer Bedeutung, dass mit Titan als Implantatmaterial bei geeigneter Ausführung der Oberfläche (z.b. Aufrauen durch Sandstrahlen) eine sichere Verbundosteogenese erreicht wird. Dies bedeutet, dass die Titan-Implantate nach dem Erreichen einer Primärstabilität durch Einschrauben in den Knochen innerhalb einer Einheilzeit von etwa 3 bis 4 Monaten sicher verknöchern, so dass ein dauerhafter Verbund zwischen dem in den Knochen eingeschraubten Verankerungsteil und dem Knochen gewährleistet ist. Meist werden hierbei zweiteilige Implantate eingesetzt, wozu es grundsätzlich zwei Möglichkeiten gibt.

Gemäß einem geschlossenen, subgingivalen System, wird das Verankerungsteil des Implantates bis auf Knochentamhöhe versenkt, so dass die Mukoperiostdecke über dem Implantat vernäht werden kann. Nachteilig ist hierbei die notwendige Zweitoperation am Ende der Einheilphase, um dann ein Aufbauteil und darauf die gewünschte Prothese oder Krone applizieren zu können.

Dagegen kann bei dem offenen, transgingivalen System, bei dem das Verankerungsteil des Implantates bis zu ca. 3 mm oberhalb des Knochentammes auf Schleimhautniveau versenkt wird, eine Sekundäroperation vermieden werden. Die Wundränder können direkt an die Implantathalspartie adaptiert werden, womit ein primärer Weichgewebeabschluss am Implantat erfolgt.

Eine derartige zweiteilige Implantatkonstruktion für ein offenes transgingivales System wird beispielsweise von der Institut-Straumann AG, Waldenburg/Schweiz unter der Bezeichnung ITI®DENTAL IMPLANT SYSTEM vertrieben. Sowohl das Verankerungs-

teil oder Primärteil, das transgingival implantiert wird, als auch die zugehörigen Aufbauteile bestehen hierbei aus reinem Titan. Um eine gute Verknöcherung zu gewährleisten, ist die Titanoberfläche entweder grob sandgestrahlt oder aber mit Titan durch thermisches Spritzen beschichtet. Beide Oberflächen gewährleisten eine gute Verknöcherung oder Verbundosteogenese.

Auf das Aufbauteil solcher Implantate werden dann Prothetiketelemente, wie etwa Brücken oder Kronen in der Regel unter Zwischenlage von sog. Abutments aufgeschraubt oder zementiert. In jüngster Zeit sind hierfür auch keramische Abutments in der Entwicklung, die auf das Aufbauteil appliziert werden.

Keramische Abutments weisen besondere Vorteile bei der späteren Anpassung der Suprakonstruktion wie Brücken oder Kronen, auf dem Abutment auf. Sie lassen sich einfach beschleifen und ermöglichen einen Aufbau von Konstruktionen nach herkömmlichen, dem Zahnarzt geläufigen Verfahren. Besondere Vorteile weisen keramische Abutments insbesondere infolge der Tatsache auf, dass ihre Farbe der natürlichen Zahnfarbe angenähert werden kann. In jüngster Zeit sind auch Abutments aus Zirkonoxid in der Entwicklung, die sich durch eine besonders hohe Festigkeit auszeichnen.

Zwar ermöglicht ein derartiges System aus zweiteiligem Implantat mit Verankerungsteil und Aufbauteil, Abutment und darauf applizierter Prothetik eine gute Anpassung an die geometrischen Verhältnisse bei verschiedenen Indikationen, jedoch ist die Vielzahl der beteiligten Komponenten grundsätzlich nachteilig für die mechanische Stabilität des Gesamtsystems. Auch führt jede weitere Verbindung zu möglichen Ansatzpunkten für Bakteri-

en, die im Spalt Parodontitis oder Gingivitis verursachen können.

Aus ästhetischen Gründen wäre es insbesondere im vorderen, sichtbaren Bereich jedoch wünschenswert, alle transgingivalen Teile, auch das Verankerungsteil, aus Keramik herzustellen. Jedoch ist eine Schraubverbindung zwischen Metall (Verankerungsteil aus Titan) und Keramik (Aufbauteil) u.a. aufgrund der Unterschiede in den thermischen Ausdehnungskoeffizienten nicht realisierbar. Dagegen konnten sich Verankerungsteile aus Keramik nicht durchsetzen, da diese meist nicht die gewünschte mechanische Stabilität aufweisen.

Zwar stehen in jüngster Zeit auch Zirkonoxidkeramiken zur Verfügung, die eine äußerst hohe Festigkeit aufweisen, insbesondere, wenn die Formkörper heißisostatisch gepresst oder heißisostatisch nachverdichtet sind. Eine derartige Zirkonoxidkeramik, die etwa 92,1 - 93,5 Gew.-% ZrO_2 , 4,5 - 5,5 Gew.-% Y_2O_3 und 3,8 - 2,2 Gew.-% HfO_2 aufweist, ist beispielsweise aus der US 6,165,925 bekannt.

Jedoch erscheint ein Einsatz von Zirkonoxidkeramik als Material zur Herstellung des Verankerungsteils eines Implantats nicht möglich, da es für eine ausreichende mechanische Stabilität der Zirkonoxidkeramik notwendig ist, diese hochdicht, praktisch ohne messbare Porosität herzustellen, wobei sich gleichzeitig eine glatte, äußerst harte Oberfläche ergibt.

Ein derartiges Material ist bioinert, so dass keine Verbundosteogenese zu erwarten ist, weshalb dieser Werkstoff als

nicht geeignet zur Herstellung des Verankerungsteils eines Implantats angesehen wird.

Aus der DE 195 30 981 A1 ist eine präfabrizierte vollkeramische Implantatsuprakonstruktion aus Zirkondioxid zum zahnfarbenen Aufbau implantatgetragener artifizieller Kronenstümpfe bekannt. Hierbei werden zwar gewisse Vorteile im Hinblick auf die Ästhetik von Zirkonoxidkeramik und eine ggf. vereinfachte Präparation beim Aufbau der Suprakonstruktion ermöglicht, jedoch weist auch diese Implantatkonstruktion die grundsätzlichen Nachteile auf, die mit mehrteiligen Implantatkonstruktionen verbunden sind. Da das eigentliche Implantat aus Titan besteht, ergeben sich nämlich nach wie vor Probleme im Verbindungsbereich zwischen dem Implantat und der aus Zirkonoxidkeramik bestehenden Suprakonstruktion.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein verbessertes Dentalimplantat zu schaffen, mit dem eine hohe mechanische Stabilität des Gesamtsystems gewährleistet ist und gleichzeitig die Vorteile von Keramik insbesondere im Sichtbereich genutzt werden können. Ferner soll eine geeignetes Herstellverfahren hierfür angegeben werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Dentalimplantat mit einem Verankerungsteil zur Verankerung im Knochen und mit einem Aufbauteil zur Aufnahme eines zu applizierenden Elementes gelöst, wobei Verankerungsteil und Aufbauteil einstückig aus einem Werkstoff auf Zirkonoxidbasis ausgebildet sind und die Oberfläche zumindest teilweise entweder durch ein subtraktives, abtragendes Verfahren vorbehandelt ist, oder mit einer Be-

schichtung versehen ist, durch die eine Verknöcherung unterstützt wird.

Ferner wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen eines Dentalimplantats gelöst, bei dem zunächst ein Grundkörper mit einem Verankerungsteil zur Verankerung im Knochen und mit einem Aufbauteil zur Aufnahme eines zu applizierenden Elementes einstückig aus einem Werkstoff auf Zirkonoxidbasis bereitgestellt wird, und anschließend zumindest das Verankerungsteil an seiner Außenoberfläche zumindest teilweise durch ein subtraktives, abtragendes Verfahren vorbehandelt wird oder mit einer Beschichtung versehen wird, durch die eine Verknöcherung unterstützt wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass auf diese Weise ein einteiliges Dentalimplantat mit einem Verankerungsteil und einem Aufbauteil hergestellt werden kann, das aus einem Werkstoff auf Zirkonoxidbasis besteht und bei dem dennoch eine gute Verknöcherung während der Einheilzeit gewährleistet werden kann.

Als besonderer Vorteil ist hierbei die Einteiligkeit des Implantates anzusehen, das kombiniert mit der hohen Festigkeit von Zirkonoxidkeramik eine hohe Stabilität des Gesamtsystems gewährleistet. Gleichzeitig ergibt sich der besondere Vorteil, dass das Aufbauteil der natürlichen Zahnfarbe angenähert ist und somit insbesondere im Sichtbereich die Herstellung von vollkommen natürlich aussehenden keramischen Rekonstruktionen

ermöglicht. Auch kann das Aufbauteil unmittelbar beschliffen werden, was eine einfache und vorteilhafte Anpassung der weiteren zu applizierenden Elemente ermöglicht. Auf zusätzliche Abutments kann ggf. verzichtet werden.

Aus der DE 40 12 731 A1 sind zwar grundsätzlich verschiedene Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Implantaten bekannt, um eine definierte raue Oberfläche zu erzeugen, jedoch ist die Erfindung hierdurch nicht nahegelegt, da sich diese Druckschrift ausschließlich auf die Behandlung metallischer Implantate bezieht und hieraus kein Hinweis entnehmbar ist, der es dem Fachmann nahe legen würde ein einteiliges Implantat auf Zirkonoxidbasis zu entwickeln.

Aus der DE 28 38 759 A1 ist es ferner grundsätzlich bekannt, ein Implantat aus Metall, Kunststoff oder Keramik mit einem Schichtsystem zu versehen, das aus einer passivierenden Schicht und/oder mehreren physiologisch aktiven Schichten besteht. Hierbei wird insbesondere eine passivierende Schicht aus Siliziumnitrid und einer physiologisch aktiven Schicht aus Calciumfluorid, aus α -Alanin, aus Kohlenstoff oder dergleichen mehr in Betracht gezogen.

Jedoch ist auch hierdurch die Erfindung nicht nahegelegt, da sich diese Druckschrift lediglich allgemein mit möglichen Beschichtungen von Implantaten befasst und dem Fachmann keinerlei Hinweise übermittelt werden, ein einteiliges Implantat auf Zirkonoxidbasis zu schaffen.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Implantat transgingival eingesetzt. So wird das Weichgewebeattachment mit Ausbildung

der biologischen Breite nicht mehr durch einen Zweiteingriff wie bei schleimhautgedeckt einheilenden Systemen gestört.

Erfindungsgemäß wird nach der Implantation eine Erstversorgung durch Aufsatz eines Provisoriums unmittelbar auf das Aufbauteil ermöglicht. Hierzu müssen nach Erzielung einer ausreichenden Primärstabilität etwa durch Einschrauben des Verankerungsteils in eine Knochenbohrung lediglich Maßnahmen getroffen werden, um insbesondere Scherbewegungen in der folgenden Einheilzeit zu vermeiden. Bei mehreren Implantaten kann dies durch eine Verblockung gewährleistet werden, während dies bei Einzelimplantaten durch eine Fixierung an benachbarten Zähnen oder Prothetikteilen teilweise durch Kleben gewährleistet wird.

Das Verankerungsteil weist vorzugsweise einen Gewindeabschnitt auf.

Auf diese Weise kann das erfindungsgemäße Implantat mit der notwendigen Primärstabilität implantiert werden, so dass im Anschluss an die Implantation unmittelbar eine Erstversorgung durch ein Provisorium erzielt werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist das Verankerungsteil an seiner Außenoberfläche zumindest teilweise durch ein Abtragungsverfahren aufgeraut oder mikrostrukturiert.

Durch eine derartige Oberflächenstrukturierung wird gewährleistet, dass das ansonsten bioinerte Zirkonoxidmaterial eine Verbundosteogenese mit der Knochensubstanz eingehen kann.

Hierbei ist es für die Erzielung einer guten Verbundosteogenese bevorzugt, wenn das Dentalimplantat im Bereich des Verankerungsteils eine maximale Rautiefe zwischen 1 und 20 μm , vorzugsweise zwischen 2 und 15 μm , insbesondere zwischen 4 und 12 μm , besonders bevorzugt zwischen 6 und 12 μm aufweist.

Grundsätzlich kommt hierzu eine Strahlbehandlung, etwa durch Sandstrahlen (mit Korund), durch Strahlen mit Borcarbidpartikeln, oder etwa durch Hochdruck-Wasserstrahlen, in Frage.

Problematisch bei einer derartigen Behandlung ist allerdings die hohe Härte der Zirkonoxidkeramik. Deshalb kann eine deutlich verbesserte Rautiefe etwa durch Verwendung eines harten Materials zum Strahlen, wie etwa Borcarbidpartikel, erzielt werden, was allerdings recht teuer ist.

Daher werden alternativ auch chemische Verfahren, insbesondere Ätzverfahren in Betracht gezogen, die teilweise ergänzend als Nachbehandlung zu einer vorherigen mechanischen Behandlung in zur Anwendung kommen können.

Daneben kommen für derartige abtragende Verfahren auch lasergestützte Verfahren in Betracht.

Bevorzugt ist insbesondere zunächst eine Strahlbehandlung, etwa durch Sandstrahlen mit Al_2O_3 , und anschließend eine Ätzbehandlung mit Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure oder Mischungen hiervon durchzuführen.

Die Strahlbehandlung kann hierbei etwa mit einem Druck zwischen etwa 1 bar und 10 bar, vorzugsweise zwischen 2 und 6 bar, insbesondere zwischen 3 und 5 bar durchgeführt werden.

Dabei wird insbesondere eine Ätzbehandlung mit Phosphorsäure von 10 bis 90 Vol.-%, vorzugsweise von 15 bis 50 Vol.-%, insbesondere von 20 bis 40 Vol.-% als Nachbehandlung zu einer Strahlbehandlung bevorzugt.

Die Ätzung kann beispielsweise über eine Dauer von 10 Sekunden bis 10 Minuten, vorzugsweise von 10 bis 120 Sekunden, insbesondere von etwa 15 bis 60 Sekunden durchgeführt werden.

An eine Ätzbehandlung schließt sich zweckmäßigerweise ein Reinigungsschritt, etwa durch Spülen in einer NaCl-Lösung und ein anschließendes Spülen in deionisiertem Wasser an.

Mit solchermaßen insbesondere im Bereich des Verankerungsteils vorbehandelten Dentalimplantaten lässt sich eine sichere Verbundosteogenese erzielen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Verankerungsteil zumindest teilweise an seiner Außenoberfläche mit einer bioaktiven Beschichtung versehen.

Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Silanisierung oder Hydroxylierung handeln, wodurch gleichfalls die Osteogenese unterstützt wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Verankerungsteil zumindest teilweise mit einer metallischen oder

keramischen Beschichtung oder mit einer Cermet-Beschichtung versehen.

Auch auf diese Weise kann eine gewisse Oberflächenstrukturierung erzeugt werden, um eine Verbundosteogenese zu unterstützen.

Hierbei kann das Verankerungsteil etwa durch thermisches Spritzen, durch CVD oder durch PVD mit einer Beschichtung versehen werden.

Als vorteilhaft wird hierbei insbesondere eine Beschichtung aus Titan oder einer Titanlegierung angesehen, die etwa durch thermisches Spritzen aufgetragen sein kann.

Mit einer derartigen Beschichtung kann die seit Jahren bewährte Biokompatibilität von Titan genutzt werden, um eine sichere Verbundosteogenese des Verankerungsteils während der Einheilphase zu erzielen. Das etwa durch thermisches Spritzen aufgetragene Titan weist eine ausreichende Feinstrukturierung auf, um eine Distanzosteogenese zu vermeiden und eine sichere Verknöcherung zu gewährleisten.

Vorzugsweise wird hierbei lediglich der Bereich des Verankerungsteils beschichtet, der bei der Implantation im Knochen versenkt wird. Hierdurch kann die vorteilhafte Ästhetik von Zirkonoxidkeramik im Bereich des Aufbauteils mit der vorteilhaften Biokompatibilität von Titan kombiniert werden.

Das Aufbauteil weist zweckmäßigerweise eine Aufnahme zum Ansatz eines Schraubwerkzeuges auf.

Hierbei kann das Aufbauteil zur formschlüssigen Aufnahme eines Schraubwerkzeuges ausgebildet sein, wie dies grundsätzlich bereits bekannt ist.

Das Dentalimplantat kann grundsätzlich in allen bereits bekannten Implantatformen oder noch zu entwickelnden Formen ausgebildet sein.

Hierbei kann das Aufbauteil etwa an einer Verlängerung des Verankerungsteils ausgebildet sein oder aber gegenüber dem Verankerungsteil abgewinkelt sein.

Gleichfalls kann das Aufbauteil eine kegelstumpfförmige Grundform aufweisen, wodurch eine Klebefestigung von darauf aufzubauenden Abutments für Prothesekonstruktionen erleichtert wird.

Darüber hinaus sind natürlich auch weitere Formen des Aufbauteils denkbar, wie z.B. eine quadratische oder hexagonale Form.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Dentalimplantat nach einer vorherigen Aktivierung seiner Oberfläche etwa durch eine Silanisierung, Hydroxylierung oder durch eine Ätzbehandlung in einer geeigneten Flüssigkeit, beispielsweise deionisiertem Wasser, oder in einer NaCl-Lösung gelagert, bis es durch den Arzt implantiert wird. Das Dentalimplantat kann somit in einem Behälter, vorzugsweise unter Luftabschluss, gelagert sein.

Auf diese Weise wird vermieden, dass die Oberfläche vor dem Einsetzen des Dentalimplantats durch Bestandteile der Luft ihre

Aktivierung ganz oder teilweise verliert. So wird eine Osteointegration unterstützt.

Die Herstellung der Zirkonoxidkeramik für das einteilige Dentalimplantat ist grundsätzlich im Stand der Technik bekannt und wird als nicht zur Erfindung gehörend angesehen. Hierzu wird etwa auf die eingangs erwähnte US 6,165,925 verwiesen, deren Offenbarungsgehalt vollständig in die vorliegende Anmeldung einbezogen wird. Eine solchermaßen hergestellte Zirkonoxidkeramik kann beispielsweise durch Schleifen auf die gewünschte Form des Dentalimplantats bearbeitet werden und anschließend an ihrer Oberfläche nachbehandelt werden, um die gewünschte Oberflächenbeschaffenheit zu erzielen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht einer ersten Ausführung eines erfindungsgemäßen Implantats;

Fig. 2 eine Ansicht einer leicht gegenüber der Ausführung der Fig. 1 abgewandelten Ausführung eines erfindungsgemäßen Implantats;

Fig. 3 eine Ansicht einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Implantats, bei dem das Aufbauteil gegenüber dem Verankerungsteil leicht abgewinkelt ist;

Fig. 4 eine REM-Aufnahme eines Testimplantats, das einem Patienten implantiert wurde und nach einer Einheilzeit von etwa 3 Monaten zusammen mit der umgebenden Knochensubstanz mittels eines Bohrers entfernt wurde.

In den Figuren 1 - 3 sind verschiedene mögliche Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen einteiligen Dentalimplantats dargestellt, ohne dass dies einschränkend bezüglich der Formgestaltung des Implantats zu verstehen ist.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Dentalimplantat insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet. Es weist ein Verankerungsteil 12 mit einem Gewindeabschnitt 14 und einem abgerundeten unteren Ende auf. Das Verankerungsteil 12 geht an seinem oberen Ende über einen leicht außenkonisch nach außen aufgeweiteten Abschnitt 16 in ein einstückig damit ausgebildetes Aufbauteil 18 auf, das in der Verlängerung der Längsachse 24 des Gewindeabschnitts 14 verläuft. Das Aufbauteil 18 besitzt eine kegeltumpfförmige oder konische Form und ist an einer Seite mit einer Abflachung 20 versehen. An der der Abflachung 20 gegenüberliegenden Seite ist eine Rille 22 in die Außenoberfläche eingeformt, die von der oberen Stirnfläche des Aufbauteils 18 aus nach unten verläuft und in einem konischen Abschnitt endet, der den Anschluss an den Konusabschnitt 16 des Verankerungsteils 12 bildet.

Die Abflachung 20 dient in Verbindung mit der gegenüberliegenden Rille 22 zum formschlüssigen Ansatz eines Schraubwerkzeuges, das eine entsprechend angepasste Steckaufnahme aufweist.

Fig. 2 zeigt eine leicht abgewandelte Ausführung eines insgesamt mit der Ziffer 30 bezeichneten Dentalimplantats, wiederum mit einem Verankerungsteil 32 mit Gewindeabschnitt 34 und einem sich daran anschließenden konischen Aufbauteil 38, an dem die Rille 42 zu sehen ist, da das Dentalimplantat 30 um 90° gegenüber dem Dentalimplantat 10 gemäß Fig. 1 versetzt angeordnet ist.

Im Unterschied zu der Ausführung gemäß Fig. 1 weist das Dentalimplantat 30 keinen konischen Abschnitt im Übergangsbereich zwischen Verankerungsteil 32 und Aufbauteil 38 auf. Das Aufbauteil 38 schließt sich vielmehr unmittelbar als konischer Abschnitt an das zylindrisch ausgebildete Verankerungsteil 32 an. Auf der der Rille 42 gegenüberliegenden Seite kann wiederum eine entsprechende Abflachung, wie in Fig. 1 zu sehen ist, vorgesehen sein.

In Fig. 3 ist eine abgewandelte Ausführung eines Dentalimplantates insgesamt mit der Ziffer 50 bezeichnet.

Das Dentalimplantat 50 weist ein der Ausführung gemäß Fig. 1 entsprechendes Verankerungsteil 52 mit Gewindeabschnitt 54 auf, das über einen Außenkonusabschnitt 56 in ein Aufbauteil 58 übergeht.

Das Aufbauteil 58 weist zwar wiederum eine konische Grundform auf, ist jedoch gegenüber der Längsachse des Verankerungsteils

52 abgewinkelt, beispielsweise um einen Winkel von etwa 15° , was insbesondere für den Einsatz im Schneidezahnbereich in vielen Fällen sinnvoll ist. Durch eine geeignete Vertiefung 60 an einer Außenfläche des Aufbauteils 58 wird wiederum ein formschlüssiger Ansatz eines Schraubwerkzeuges ermöglicht, um auch dieses Dentalimplantat mit abgewinkelter Aufbauteil in eine Bohrung des Knochens einschrauben zu können.

Das Verankerungsteil kann beispielsweise eine Axiallänge von 10 mm aufweisen, wobei sich die anderen Dimensionen entsprechend ergeben.

Es versteht sich jedoch, dass die Dimensionierung und Formgebung in Abhängigkeit von der jeweiligen Indikation in geeigneter Weise angepasst werden kann.

Die erfindungsgemäßen Dentalimplantate 10, 30, 50 sind einstückig aus einer Zirkonoxidkeramik hergestellt, wobei es sich beispielsweise um eine stabilisierte Zirkonoxidkeramik mit 92,1 bis 93,5 Gew.-% ZrO_2 und 4,5 bis 5,5 Gew.-% Y_2O_3 und 1,8 bis 2,2 Gew.-% HfO_2 gemäß der eingangs genannten US 6,165,925, handeln kann. Eine derartige stabilisierte Zirkonoxidkeramik weist insbesondere bei Herstellung durch heißisostatisches Pressen oder durch Sintern mit anschließender heißisostatischer Nachverdichtung eine außerordentlich hohe mechanische Stabilität und Festigkeit auf. Auch die Verwendung beliebiger anderer Zirkonoxidkeramiken ist denkbar.

Das Verankerungsteil ist durch eine geeignete abtragende Vorbehandlung oder durch eine geeignete Beschichtung an seiner Außenoberfläche behandelt, um so eine gute Verbundosteogenese

nach der Implantation zu erreichen. Das Verankerungsteil kann beispielsweise an seiner Oberfläche silanisiert oder hydroxyliert sein, oder durch ein Abtragsverfahren aufgeraut oder mikrostrukturiert sein.

Durch eine Beschichtung, die vorzugsweise durch thermisches Spritzen mit einer Schichtdicke vorzugsweise im Bereich zwischen etwa 20 und 100 μm aufgetragen wird, kann gleichfalls eine Verbundosteogenese erzielt werden.

Neben Keramikbeschichtungen etwa aus Zirkonoxid, Aluminiumoxid, Siliziumoxid oder Mischungen hieraus mit gegebenenfalls weiteren Anteilen ist insbesondere eine Beschichtung mit Reintitan mit einer Schichtdicke zwischen etwa 20 und 100 μm durch thermisches Spritzen bevorzugt.

Es empfiehlt sich, vor dem Aufspritzen der Beschichtung etwa im Plasmaspritzverfahren, eine geeignete Vorbehandlung der Oberfläche durchzuführen, um durch eine ausreichende Rauigkeit eine gute Haftung der Beschichtung sicherzustellen, z.B. durch eine Strahlbehandlung oder Ätzbehandlung.

Durch eine dünne, thermisch gespritzte Beschichtung insbesondere mit Titan lediglich im Bereich des Verankerungsteils (außerhalb des Sichtbereiches) wird eine sichere Verbundosteogenese im Verlaufe der Einheilzeit erzielt, wobei gleichzeitig die Vorteile der Zirkonoxidkeramik, wie Beschleifbarkeit und an den natürlichen Zahn angenäherte Färbung genutzt werden können.

Durch erste Feldversuche wurde nachgewiesen, dass auch ein einteiliges Zirkonoxid-Implantat, dessen Außenoberfläche ledig-

lich einer geeigneten abtragenden Behandlung unterzogen wurde, eine Verbundosteogenese gewährleisten kann.

Hierzu wurden Testimplantate gemäß Fig. 4 aus einer Zirkonoxidkeramik gemäß der zuvor genannten US 6,165,925 hergestellt und durch Schleifen auf die Form gemäß Fig. 4 bearbeitet.

Die Oberfläche wurde anschließend mit einem Strahl Druck von 4 bar mit Korund sandgestrahlt. Dabei ergab sich eine maximale Rautiefe von 6,4 μm bei einer durchschnittlichen Rautiefe von 4,7 μm . Das in Fig. 4 dargestellte Testimplantat 70 wurde einem Patienten implantiert. Nach einer Einheilzeit von etwa 3 Monaten wurde das Testimplantat mit Hilfe eines Hohlbohrers zusammen mit einem geringen Anteil der umgebenden Knochensubstanz wieder entfernt und histologisch auf die Osteointegration untersucht. Es zeigte sich, dass eine Verbundosteogenese erreichbar ist.

Zusätzliche Verbesserungen im Hinblick auf eine Verbundosteogenese schon nach kurzer Einheilzeit werden insbesondere durch größere Rautiefen in der Größenordnung von etwa 5 bis 15 μm R_{max} erwartet, wozu insbesondere eine Nachbehandlung der gestrahlten Oberfläche durch Ätzen mit Phosphorsäure in Betracht gezogen wird. Beispielsweise durch ein Ätzen mit 30-prozentiger Phosphorsäure über eine Dauer von 30 Sekunden mit anschließender Spülung zunächst mit NaCl-Lösung und dann mit deionisiertem Wasser lässt sich die Rautiefe auf etwa 5 bis 15 μm R_{max} vergrößern (insbesondere etwa 8 bis 12 μm , je nach der vorherigen Strahlbehandlung).

Zusätzlich unterstützt die durch Ätzen erzielte Aktivierung der Oberfläche eine Osteointegration. Um diese Aktivierung bis zur Implantation zu erhalten, ist es ferner bevorzugt, das Implantat bis zur Implantation durch den Arzt unmittelbar nach der Ätz- und Spülbehandlung in einer geeigneten Flüssigkeit, wie etwa deionisiertes Wasser, zu lagern. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Oberfläche vor dem Einsetzen des Dentalimplantats durch Bestandteile der Luft ihre Aktivierung ganz oder teilweise verliert.

Patentansprüche

1. Dentalimplantat mit einem Verankerungsteil (12, 32, 52) zur Verankerung im Knochen und mit einem Aufbauteil (18, 38, 58) zur Aufnahme eines zu applizierenden Elementes, wobei Verankerungsteil (12, 32, 52) und Aufbauteil (18, 38, 58) einstückig aus einem Werkstoff auf Zirkonoxidbasis ausgebildet sind, und wobei zumindest das Verankerungsteil (12, 32, 52) an seiner Außenoberfläche zumindest teilweise durch ein subtraktives, abtragendes Verfahren vorbehandelt ist, oder mit einer Beschichtung versehen ist, durch die eine Verknöcherung unterstützt wird.
2. Dentalimplantat nach Anspruch 1, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) einen Gewindeabschnitt (14, 34, 54) aufweist.
3. Dentalimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) an seiner Außenoberfläche zumindest teilweise durch ein Abtragungsverfahren aufgeraut oder mikrostrukturiert ist.
4. Dentalimplantat nach Anspruch 3, bei dem die maximale Rautiefe im Bereich des Verankerungsteils zwischen 1 und 20 μm , vorzugsweise zwischen 2 und 15 μm , insbesondere zwischen 4 und 12 μm , besonders bevorzugt zwischen 6 und 12 μm liegt.
5. Dentalimplantat nach Anspruch 3, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) an seiner Außenoberfläche durch eine

Strahlbehandlung behandelt ist, insbesondere sandgestrahlt ist.

6. Dentalimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) durch Ätzen behandelt ist.
7. Dentalimplantat nach Anspruch 6, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) zunächst durch eine Strahlbehandlung und anschließend durch eine Ätzbehandlung bearbeitet ist.
8. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) mit einem Druck zwischen 1 bar und 10 bar, vorzugsweise zwischen 2 bar und 6 bar, besonders bevorzugt zwischen 3 und 5 bar gestrahlt ist.
9. Dentalimplantat nach Anspruch 6, 7 oder 8, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) mittels Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure oder Mischungen davon geätzt ist.
10. Dentalimplantat nach Anspruch 9, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) mittels Phosphorsäure von 10 bis 90 Vol.-%, vorzugsweise von 15 bis 50 Vol.-%, insbesondere von 20 bis 40 Vol.-% geätzt ist.
11. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 6 bis 10, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) über eine Dauer von 10 Sekunden bis 10 Minuten, vorzugsweise von 10 bis 120 Sekunden, insbesondere von 15 bis 60 Sekunden geätzt ist.

12. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 6 bis 11, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) nach dem Ätzen gereinigt ist, vorzugsweise zunächst in NaCl-Lösung und anschließend in Wasser gespült ist.
13. Dentalimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) zumindest teilweise an seiner Außenoberfläche mit einer bioaktiven Beschichtung versehen ist.
14. Dentalimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) silanisiert oder hydroxyliert ist.
15. Dentalimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) zumindest teilweise mit einer metallischen oder keramischen Beschichtung oder mit einer Cermet-Beschichtung versehen ist.
16. Dentalimplantat nach Anspruch 15, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) zumindest teilweise mit einer durch thermisches Spritzen, durch CVD oder PVD aufgetragenen Beschichtung versehen ist.
17. Dentalimplantat nach Anspruch 15, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) zumindest teilweise mit einer thermisch gespritzten Beschichtung aus Titan oder einer Titanlegierung versehen ist.
18. Dentalimplantat nach Anspruch 15, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) zumindest teilweise mit einer ther-

misch gespritzten Beschichtung aus Zirkonoxid, Aluminiumoxid, Siliziumoxid oder Mischungen davon versehen ist.

19. Kit mit einem dichtend verschließbaren Behälter mit einer Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, in der ein Dentalimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufgenommen ist.
20. Verfahren zum Herstellen eines Dentalimplantats, bei dem zunächst ein Grundkörper mit einem Verankerungsteil (12, 32, 52) zur Verankerung im Knochen und mit einem Aufbau-
teil (18, 38, 58) zur Aufnahme eines zu applizierenden Elementes einstückig aus einem Werkstoff auf Zirkonoxidbasis bereitgestellt wird, und anschließend zumindest das Verankerungsteil (12, 32, 52) an seiner Außenoberfläche zumindest teilweise durch ein subtraktives, abtragendes Verfahren vorbehandelt wird oder mit einer Beschichtung versehen wird, durch die eine Verknöcherung unterstützt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) an seiner Außenoberfläche gestrahlt, vorzugsweise sandgestrahlt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, bei dem das Verankerungsteil (12, 32, 52) an seiner Außenoberfläche geätzt wird, vorzugsweise mittels Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure oder Mischungen hiervon, insbesondere zunächst sandgestrahlt und dann mit Phosphorsäure geätzt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 22, bei dem die Außenoberfläche des Verankerungsteils (12, 32, 52) mit einer Beschichtung aus Titan oder einer Titanlegierung vorzugsweise durch thermisches Spritzen versehen wird.

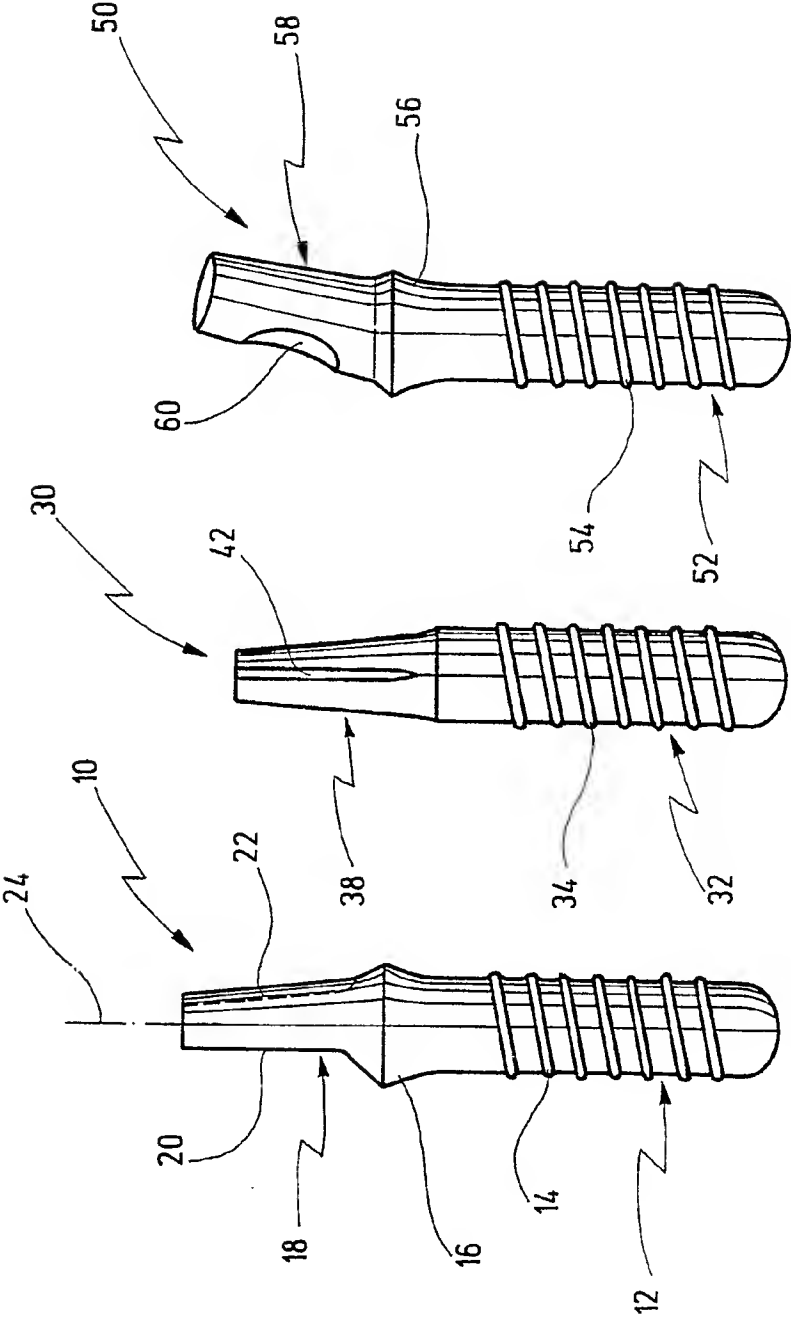


Fig.1

Fig.2

Fig.3

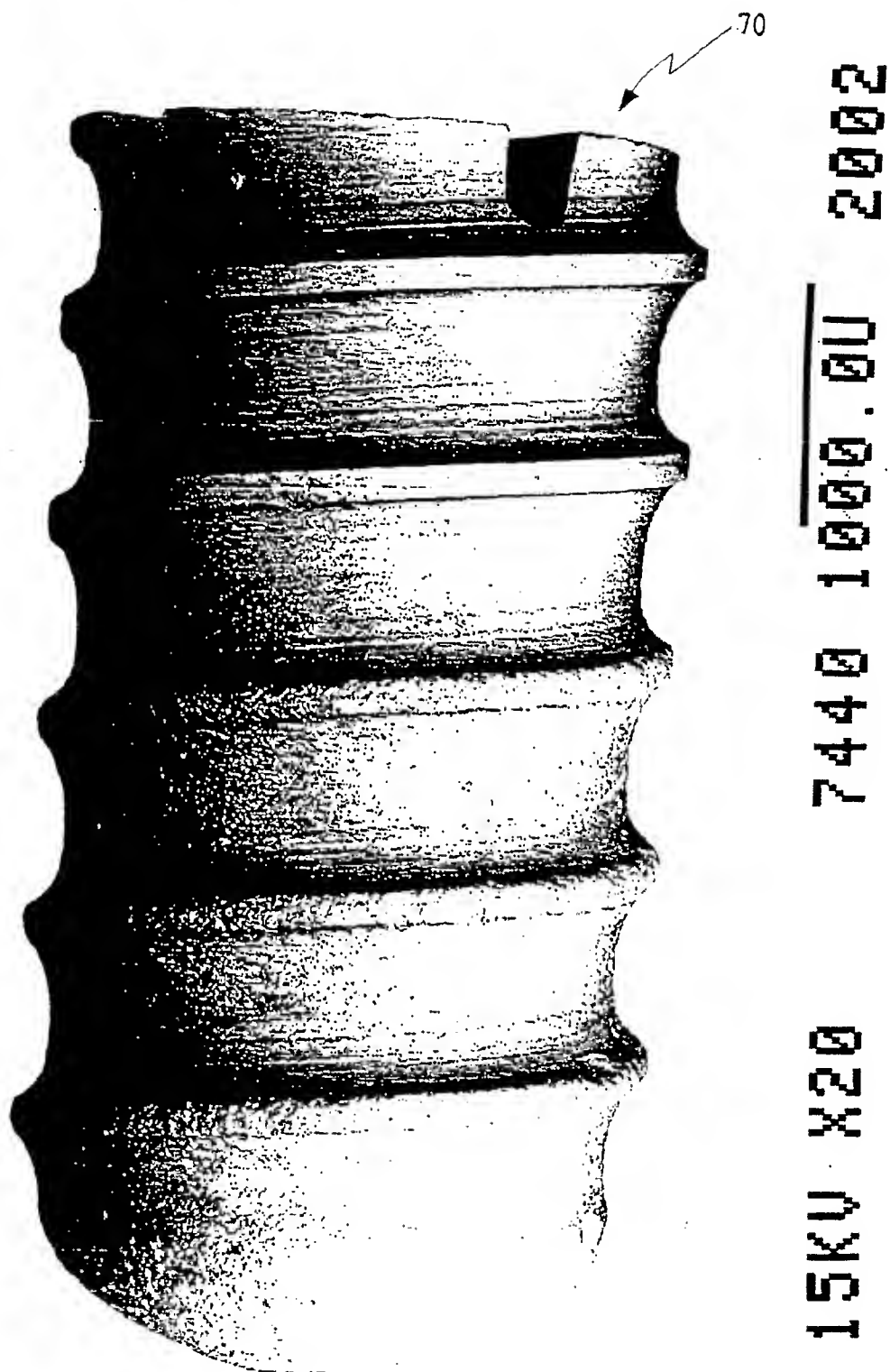


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/EP 02/13187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61C8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 34056 A (BEEKMANS JOHANNES CORNELIS STA) 17 May 2001 (2001-05-17)	1,13-15, 20
Y	page 6, line 1-12 page 7, line 30 -page 8, line 4; figure 1	2,3,5,6, 16-19
X	EP 0 324 143 A (ASAHI OPTICAL CO LTD) 19 July 1989 (1989-07-19)	20,21
Y	column 3, line 6-21	16,18
Y	US 6 174 167 B1 (WOEHRLE PETER S) 16 January 2001 (2001-01-16)	3,5,6
Y	column 4, line 11-13,34-39; figure 3	
Y	DE 100 22 260 A (UNIV HEIDELBERG) 29 November 2001 (2001-11-29)	16,17
	column 8, line 29-37	
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March 2003

Date of mailing of the international search report

04/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roche, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/13187

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 050 819 A (ROBINSON RANDOLPH C) 18 April 2000 (2000-04-18)	2
A	column 3, line 14-32; figure 4 ----	1-3,5
Y	WO 00 44305 A (STEINEMANN SAMUEL G ;STRAUMANN INST AG (CH); SIMPSON JAMES (CH)) 3 August 2000 (2000-08-03) abstract ----	19
A	EP 0 870 478 A (NEUMEYER STEFAN) 14 October 1998 (1998-10-14) column 1, line 43 -column 2, line 2; figures 1-4 ----	1,3,5,6, 15,20,21
A	DE 32 33 992 A (FRIEDRICHSFELD GMBH) 22 March 1984 (1984-03-22) claims 1,4 ----	1,3,5
A	US 5 934 287 A (FURUTA ISAO ET AL) 10 August 1999 (1999-08-10) abstract; example 1 ----	4,8
A	US 4 145 764 A (ITO MICHIO ET AL) 27 March 1979 (1979-03-27) claim 1 -----	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 02/13187

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely

1. Claims 1-18 and 20-21

ceramic dental implant.

2. Claim 19

container for dental implant.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/EP 02/13187

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0134056	A	17-05-2001	NL 1013536 C2 AU 2235301 A WO 0134056 A1	11-05-2001 06-06-2001 17-05-2001
EP 0324143	A	19-07-1989	DE 3885261 D1 DE 3885261 T2 EP 0324143 A1 JP 1948676 C JP 2140171 A JP 6077599 B US 5128146 A	02-12-1993 21-04-1994 19-07-1989 10-07-1995 29-05-1990 05-10-1994 07-07-1992
US 6174167	B1	16-01-2001	AU 753575 B2 AU 2475000 A BR 9915830 A CA 2352809 A1 EP 1135080 A1 JP 2002531168 T WO 0032134 A1 US 6283754 B1	24-10-2002 19-06-2000 16-10-2001 08-06-2000 26-09-2001 24-09-2002 08-06-2000 04-09-2001
DE 10022260	A	29-11-2001	DE 10022260 A1 AU 6028001 A WO 0185068 A1	29-11-2001 20-11-2001 15-11-2001
US 6050819	A	18-04-2000	NONE	
WO 0044305	A	03-08-2000	EP 1023910 A1 WO 0044305 A1 AU 3150600 A CA 2360580 A1 EP 1150620 A1 JP 2002535074 T	02-08-2000 03-08-2000 18-08-2000 03-08-2000 07-11-2001 22-10-2002
EP 0870478	A	14-10-1998	EP 0870478 A1	14-10-1998
DE 3233992	A	22-03-1984	DE 3233992 A1	22-03-1984
US 5934287	A	10-08-1999	JP 2893253 B2 JP 10099348 A JP 3005893 B2 JP 10211218 A JP 3026074 B2 JP 11019205 A EP 0832619 A1 US 2002143404 A1 US 2002128723 A1	17-05-1999 21-04-1998 07-02-2000 11-08-1998 27-03-2000 26-01-1999 01-04-1998 03-10-2002 12-09-2002
US 4145764	A	27-03-1979	JP 52014095 A AU 502473 B2 AU 1621176 A BE 844491 A1 CA 1084202 A1 DE 2633213 A1 FR 2318617 A1 GB 1548413 A IT 1069525 B NL 7608237 A ,B,	02-02-1977 26-07-1979 26-01-1978 24-01-1977 26-08-1980 24-02-1977 18-02-1977 11-07-1979 25-03-1985 25-01-1977

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/13187

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61C8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61C A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 34056 A (BEEKMANS JOHANNES CORNELIS STA) 17. Mai 2001 (2001-05-17)	1,13-15, 20
Y	Seite 6, Zeile 1-12 Seite 7, Zeile 30 -Seite 8, Zeile 4; Abbildung 1 ---	2,3,5,6, 16-19
X	EP 0 324 143 A (ASAHI OPTICAL CO LTD) 19. Juli 1989 (1989-07-19)	20,21
Y	Spalte 3, Zeile 6-21 ---	16,18
Y	US 6 174 167 B1 (WOEHRLE PETER S) 16. Januar 2001 (2001-01-16)	3,5,6
	Spalte 4, Zeile 11-13,34-39; Abbildung 3 ---	
Y	DE 100 22 260 A (UNIV HEIDELBERG) 29. November 2001 (2001-11-29)	16,17
	Spalte 8, Zeile 29-37 ---	
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roche, 0

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	US 6 050 819 A (ROBINSON RANDOLPH C) 18. April 2000 (2000-04-18)	2
A	Spalte 3, Zeile 14-32; Abbildung 4 -----	1-3,5
Y	WO 00 44305 A (STEINEMANN SAMUEL G ; STRAUMANN INST AG (CH); SIMPSON JAMES (CH)) 3. August 2000 (2000-08-03) Zusammenfassung -----	19
A	EP 0 870 478 A (NEUMEYER STEFAN) 14. Oktober 1998 (1998-10-14) Spalte 1, Zeile 43 - Spalte 2, Zeile 2; Abbildungen 1-4 -----	1,3,5,6, 15,20,21
A	DE 32 33 992 A (FRIEDRICHSFELD GMBH) 22. März 1984 (1984-03-22) Ansprüche 1,4 -----	1,3,5
A	US 5 934 287 A (FURUTA ISAO ET AL) 10. August 1999 (1999-08-10) Zusammenfassung; Beispiel 1 -----	4,8
A	US 4 145 764 A (ITO MICHIO ET AL) 27. März 1979 (1979-03-27) Anspruch 1 -----	18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/13187

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-18,20-21

Keramisches Dentalimplantat

2. Anspruch : 19

Behälter für Dentalimplantat

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/13187

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0134056	A	17-05-2001	NL 1013536 C2 AU 2235301 A WO 0134056 A1	11-05-2001 06-06-2001 17-05-2001
EP 0324143	A	19-07-1989	DE 3885261 D1 DE 3885261 T2 EP 0324143 A1 JP 1948676 C JP 2140171 A JP 6077599 B US 5128146 A	02-12-1993 21-04-1994 19-07-1989 10-07-1995 29-05-1990 05-10-1994 07-07-1992
US 6174167	B1	16-01-2001	AU 753575 B2 AU 2475000 A BR 9915830 A CA 2352809 A1 EP 1135080 A1 JP 2002531168 T WO 0032134 A1 US 6283754 B1	24-10-2002 19-06-2000 16-10-2001 08-06-2000 26-09-2001 24-09-2002 08-06-2000 04-09-2001
DE 10022260	A	29-11-2001	DE 10022260 A1 AU 6028001 A WO 0185068 A1	29-11-2001 20-11-2001 15-11-2001
US 6050819	A	18-04-2000	KEINE	
WO 0044305	A	03-08-2000	EP 1023910 A1 WO 0044305 A1 AU 3150600 A CA 2360580 A1 EP 1150620 A1 JP 2002535074 T	02-08-2000 03-08-2000 18-08-2000 03-08-2000 07-11-2001 22-10-2002
EP 0870478	A	14-10-1998	EP 0870478 A1	14-10-1998
DE 3233992	A	22-03-1984	DE 3233992 A1	22-03-1984
US 5934287	A	10-08-1999	JP 2893253 B2 JP 10099348 A JP 3005893 B2 JP 10211218 A JP 3026074 B2 JP 11019205 A EP 0832619 A1 US 2002143404 A1 US 2002128723 A1	17-05-1999 21-04-1998 07-02-2000 11-08-1998 27-03-2000 26-01-1999 01-04-1998 03-10-2002 12-09-2002
US 4145764	A	27-03-1979	JP 52014095 A AU 502473 B2 AU 1621176 A BE 844491 A1 CA 1084202 A1 DE 2633213 A1 FR 2318617 A1 GB 1548413 A IT 1069525 B NL 7608237 A , B,	02-02-1977 26-07-1979 26-01-1978 24-01-1977 26-08-1980 24-02-1977 18-02-1977 11-07-1979 25-03-1985 25-01-1977